

## ADATOK A TISZA HULLÁMTERE GAZDASÁGI HASZNOSÍTÁSÁHOZ

Írták: ANDÓ MIHÁLY és IVANICS JÁNOS

### Bevezetés

A folyószabályozásokkal kialakított hullámterek jelentős területeket képeznek, amelyeknek gazdasági kihasználtsága, a természeti adottsághoz mérten, nagyüzemi szinten, még ez ideig nem valósult meg.

A hullámtéri erdő csak a hullámtér egy részére terjed ki, s így számos felületen alacsonyabb rendű ártéri növénytársulásokat és kisparcellás mezőgazdasági területeket találunk. A hullámtér fokozott gondozást és tervszerű munkákat igényel. Ez a tervszerű gondozás elsősorban a hullámtéri erdőtársulásra értendő, mivel a hullámtéri erdő aljnövényzete — a helytelen kezelés következtében — meggyorsítja a hullámtér feliszapolódását. KVASSAI J. már 1888-ban arról írt, hogy a gátrendszerrel közrefogott hullámteret ugyanúgy lefolyási felületnek kell felfognunk, mint a folyó medrét [5]. Ez gyakorlatilag azt jelentené, hogy a hullámtér területén erdőállomány nem maradhatna, holott a hullámtéri erdősávra a gátvédelem szempontjából szükség van, mert az erdő a jeges áradás levonulásakor jelentős gátvédelmet biztosít. Jelenleg a hullámtér mesterséges karbantartását törvényerejű rendelet szabályozza. A rendelet értelmében a hullámtéren a folyó mederszegélyén, különböző szélességű, szabadon hagyott hullámtéri sáv tartandó fenn. A hullámtéri sávoknak mezőgazdasági felhasználásával kapcsolatban még ez ideig kevés vizsgálatra került sor, pedig jelentős területek állnak kihasználatlanul a mezőgazdasági növénytermesztés számára.

A hullámtér nem minden évben kerül vízborítás alá, vagy ha ez meg is történik, a „zöld ár” levonulása után, még igen kedvező lehetőségek adódnak mezőgazdasági növénytermesztésre. A termesztett növények közül azonban fontos, hogy olyan növényfajtát válasszunk ki, a hullámtéri termesztésre, amelyek a „zöld ár” következtében lerövidített időszak ellenére is beérik, termesztése gazdaságos és gépi betakarítása is megoldható.

1963. nyarán 13 kukoricafajta termesztésével folytattunk kísérleteket a Tisza hullámtérén, Atkasziget környékén (1. ábra). A kísérlet célja volt, hogy megállapítsuk e területek mezőgazdasági hasznosíthatóságát.

A folyómeder közvetlen szomszédságában, nemzetközileg elfogadott méretű parcellákon az alábbi kukoricafajtákkal kísérleteztünk:

„Szentirmai korai”, „Szegedi 71”, „Wir 156”, „Martonvásári 40”, „Martonvásári 5”, „Szarvasi 2”, „Szegedi 74”, „Wir 267”, „Martonvásári 1”, „Martonvásári 48”, „Szarvasi 1”, „Schindelmeier”, „Mazsola”.

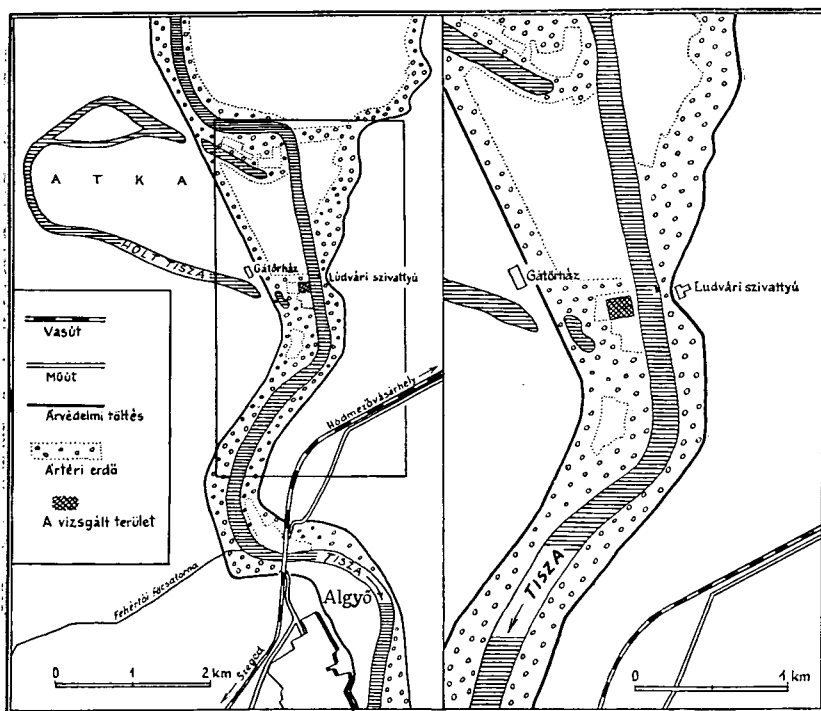
(A kukoricával egyidőben cirkot és napraforgót is vetettünk.)

A szokásos talajlazítás és gyomirtásos kívül más agrotechnikai eljárást nem alkalmaztunk. A kísérlet további célja az volt, hogy a hullámtér klímaviszonyai és egyéb természeti adottságai hogyan és miként hatnak a kukorica fejlődésére. Egyben a különböző fajtáknál megvizsgáltuk, hogy az adott természeti feltételek melyik fajtánál eredményeznek legkorábbi beérést, legkedvezőbb minőségi és mennyiségi alakulást. A célkitűzés értelmében nemcsak a növény fejlődését figyeltük meg, hanem az ártér klímaviszonyait és természeti adottságait is (talaj, talajvíz, növényzet).

A mezőgazdasági termesztés legfontosabb feltételei közé tartoznak az éghajlati tényezők. Kísérleti területünk éghajlati viszonyai igen sajátosak.

A sajátos éghajlati viszonyok megértéséhez feltétlenül szükséges a tágabb értelemben vett környezet (Dél-Alföld) éghajlati viszonyainak elemzése is.

- Az éghajlati elemek közül Dél-Alföldön különösen a léghőmérséklet és a csapadék alakulása eléggé szeszélyes, bizonytalan és nagy ingadozást mutat.
- Nyáron hazánk legerősebben felmelegedő tája. Télen a lehűlés igen nagy, ami jelentős évi hőmérsékleti ingadozást eredményez.
- Országos viszonylatban, időben és energiában egyaránt, ez a klímakörzet részesedik a legtöbb besugárzásban, de ugyanitt legnagyobb a felszín kisugárzási hővesztése is.
- Az erős besugárzás okozta nagy felmelegedés azonos abszolút páratartalom esetén is itt kisebb relatív nedvességekhez vezet, mint a hegyvidéki, vagy az ország nyugati területein.
- A léghőmérséklet — mindkét irányban — itt mutatja a legnagyobb kilengéseket, ugyanis az erős nappali felmelegedést, aránylag az erős éjszakai lehűlés váltja fel, amely különösen szárazföldi, vagy sarki légtömegek beérkezése után rendkívül nagy.
- A késő tavaszi és a kora őszi kisugárzási fagyok gyakorisága is itt a legnagyobb.
- A terület csapadéka eléggé szűkös, nyáron aszályra hajlamos az éghajlat.



1. ábra

A Tisza hullámtérében az eltérő éghajlati sajátosság nyáron abban összegeződik, hogy az Alföld klímájára jellemző szélsőségek erősen mérséklődnek. Különösen a légnedvesség tekintetében nagy az eltérés. A hullámtéri éghajlatot számos kis felszín (substrátum) mikroklímája eredményezi, s ezek egymásköztöti kölcsönhatásában alakul ki az alföldi területtől eltérő sajátos klíma, amely tájraji önállóságot jelent.

A kísérlet lefolytatása alatt figyelemmel voltunk a helyi adottságokra és a kukorica-kísérlettel egyidőben mikroklíma megfigyelést is végeztünk. Mikroklímát nemcsak a kísérleti parcellán, hanem a hullámtér különböző felszínein is megfigyeltünk, hogy ezzel a környezet hatására is rámutassunk.

Folyamatos mérések történtek:

„A” állomás: szabadkörzetű gyomtalan felszínen,

„B” állomás: a kukoricaállományban,

„C” állomás: az ártéri erdőben.

A felállított mikroállomások adataival a Szegedi Repülőtér meteorológiai állomás adatait összehasonlítottuk, s így a terület éghajlati különbségéről pontosabb ismeretekhez jutottunk.

Az éghajlati tényezők méréséhez ASSMANN-féle psychrométert, higanyos talajhőmérőt, Six-féle maximum és minimum hőmérőt, radiációs minimumhőmérőt, termohidrográfot, csapadékmérőt, kézi kanalas szélességmérőt alkalmaztunk. A mikroklima állomáson állandó és folyamatos megfigyelést végeztünk a vetéstől (VI. 10) a kukorica beéréséig (IX. 30).

Az éghajlati megfigyeléseken kívül a kísérleti terület talaját laboratóriumban határoztuk meg. A talajértékelés eredményét az alábbiakban összegezzük:

A hullámtéren a gyengén humuszos, gyengén karbonátos tartalom a jellemző. A humusz eloszlása 150—200 cm között is hasonló a feltalajhoz, ez a jelenség a hullámtér öntés és a szerkezet nélküli jellegét igazolja. A talajban gleyesedés nem fordult elő. Az ARANY-féle kötöttségi szám alapján a feltalaj a nehéz típusú talajok csoportjához sorolható, azonban az iszap jelenléte a kötöttségi érték eltolódásához vezet. Az ártéri öntés üledék semleges, gyengén lúgos kénhatású, pH értéke 7,8. A talaj kapilláris vízemelése a kötöttséghez mérten jó, ugyanis az iszap a vízemelésben pozitív szerepet játszik.

### A kísérlet lefolytatása

Területünkön a „zöld ár” elmaradásával lehetővé vált, hogy a kukoricát VI. 10-én vessük el.

(Ha egyes esztendőekben a terület „Zöld ár” előntés alá kerül, a talajelőkészítés és a vetés június végére, július elejére is kitolódik.)

A talajelőkészítés közvetlen a vetés előtt 4 nappal történt. A terület közepén (15 cm) lett megszántva. A szántást fogasolás, majd hengerezés követte. A 13 fajta kukorica vetésmélysége egyöntetűen 8 cm volt, míg a cirkot 4 cm, a napraforgót 5 cm-es mélységbe vetettük.

A vetés időszakában a talajhőmérséklet 18—22 C° (napi középhőmérséklet) között alakult, ami a kukorica keléséhez szükséges talajhőmérsékletet 10 C°-kal is meghaladta. A talajnedvesség a vetés mélységében az egyes magok csírázásához többnyire elegendő volt.

A közel azonos agrótényezők ellenére az egyes kukoricafajták különböző időben keltek ki, ill. soroltak be.

*A kelés időpontja a káposok egyes fajtáinál:*

„Szentirmai korai”	VI. 18-án,
„Szegedi 71”	VI. 18-án,
„Wir 156”	VI. 19-én,
„Martonvásári 40”	VI. 20-án,
„Martonvásári 5”	VI. 20-án,
„Szarvasi 2”	VI. 20-án,
„Szegedi 74”	VI. 20-án,
„Wir” 267”	VI. 21-én,
„Martonvásári 1”	VI. 21-én,
„Martonvásári 48”	VI. 21-én,
„Szarvasi 1”	VI. 21-én,
„Schindelmeier”	VI. 29-én,
„Mazsola”	VII. 5-én,
Cirok	VII. 1-én,
Napraforgó	VI. 23-án.

Az egyes kukoricafajták közötti kelési idő igen tekintélyesen kitolódik. Pl. a „Szentirmai korai” és a „Mazsola” között 17 nap különbség van. Mindez arra mutat, hogy a hullámtéri termesztésnél, a fajták kiválasztásakor körültekintéssel kell eljárunk, mivel a termesztési idő rövidege ezt kívánja meg.

Véleményünk szerint az egyes fajták között fellépő különbséget a kelési időszakban egyrészt a fajta, másrészt a talajnedvesség és a talajhőmérséklet okozta. A lég hőmérséklet, aminek közvetlen szerepe a csírázás és kelés időszakában kevésbé jelentős, kedvező volt. Így pl. a legkorábban (VI. 18) és a legkésőbbben kelő fajta (VII. 5) közötti időben makróészlelési adatok alapján kb. 370 C°-os (0° feletti) hőösszeg volt tapasztalható. Ez az érték a szokásos április végi, május eleji kelési időszak hőösszegének a kétszerese. Nem mondható kedvezőnek ugyanakkor a talajhőmérséklet, különösen a talajhőmérsékleti maximumok értékei.

*A talajhőmérséklet szélsőértékeinek alakulása  
a kukoricafajták kelése idejében (VI. 18--VII. 5)  
a talaj különböző mélységében*

Talajmélység	2 cm	10 cm	30 cm	40 cm
legmagasabb	34,8 C°	30,8 C°	26,8 C°	25,5 C°
legalacsonyabb	15,0 „	16,2 „	17,1 „	18,9 „
különbség	19,8 „	14,6 „	9,9 „	6,6 „

A talajhőmérsékleti maximumok azt jelzik, hogy a hőmérséklet a csírázáshoz és keléshez szükséges hőoptimum felső határát is meghaladta. Ez a jelenség a nem kielégítő talajnedvességgel párosulva az egyes fajták csírázását gátolhatta. A talajhőmérsékleti minimumokról viszont arra következtethetünk, hogy a talaj hőmérséklete a csírázáshoz és keléshez szükséges hőoptimum alsó határánál 4–5 C°-kal magasabb volt.

A nedvességi tényezőket értékelve megállapítható, hogy a kelési időszakban mindössze 5 mm-nyi csapadék volt (június 22-én), a fajták nagy többsége tehát csapadék nélkül kelt ki és sorolt be. Az egyes fajták korábbi kelése azt mutatja, hogy a hullámtér öntésszapja az egyes fajtákra nézve, a szárazabb periódusban is kedvező kelésekhez vezet. A kelési idő lerövidítése öntözéssel megoldható és ez célszerűnek is látszik, mivel a sorolás után a növény, a helyi természeti adottságok következtében gyorsan fejlődik.

A kelési időszakban tapasztaltakat összegezve megállapítható, hogy a fajták nagy többsége (kivéve a „Schindelemier” és a „Mazsola” fajtát) 2–3 nap különbséggel kelt ki és soroltak be. A kukoricamag csírázása és kelése idejében csapadék nem volt, az ártéri iszap nedvessége és a hőmérsékleti viszonyok 8–11 napos kelési időt eredményeztek. Ez a kelési idő nem hosszú, azonban az adott hőmérséklet (talajhőmérséklet) mellett a talajnedvesség fokozásával, rövidebb kelési és sorolási időt lehetne elérni.

A kelési időszakban tapasztaltak még nem véglegesíthetik a fajtakiválasztást, mivel az egyes fajták között a fejlődés üteme különböző. Ahhoz, hogy

végleges megállapítást tehesünk, szükséges az egyes fajták fejlődési szakaszainak vizsgálata is:

*A különböző kukoricafajták növekedése az egyes fejlődési időszakokban (cm-ben)*

Fajta	Kelés, fejlődés VI. 18— VII. 5	Növekedés VII. 5— VII. 29	Címerhányás, csőmegjelenés VII. 29— VIII. 10	Szemképződés VIII. 10— VIII. 30	É R É S			Beállott növény- magasság cm
					Tejes VIII. 30— IX. 16	Viasz IX. 24— X. 4	Teljes IX. 24— X. 4	
1	22	108	40	15	5	—	—	190
2	18	82	85	30	15	10	—	240
3	20	90	80	20	15	5	—	220
4	15	95	60	40	10	10	—	230
5	12	93	85	10	6	4	—	210
6	11	49	100	40	20	—	—	220
7	18	87	75	15	5	—	—	200
8	12	78	90	12	8	—	—	200
9	20	100	80	14	6	—	—	200
10	20	103	75	30	7	3	—	240
11	12	118	60	15	5	—	—	220
12	10	105	45	20	10	—	—	190
13	0	80	60	25	15	—	—	180

Az egyes fajták fejlődési különbségei keléskor és soroláskor 17 nap, a virágzáskor, címerhányáskor 12 nap, cső- és szemképződéskor 20 nap, tejes éréskor 17 nap, viaszéréskor 8 nap, teljes éréskor 10 nap volt. Amint az az adatokból is látszik, az egyes fejlődési szakaszok a különböző fázisokban nem egyenletesek, a 13 fajtánál. Bár a tenyészidő egyes szakaszaiban a 13 fajta kukoricánál időben lényeges különbségeket tapasztaltunk, mégis a növények egyöntetűen kellő magasságot értek el a tenyészidő végére. Valamennyi kukoricafajta növekedése többnyire megszűnik a viaszérés idejére, ekkor már csak az egyes fajtáknál (lásd táblázat) tapasztalunk pár cm-es növekedést.

Legnagyobb a különbség a növekedés és címerhányás időszakában, amikor az egyes fajták között 60–80 cm-es eltérések is mutatkoznak. A növekedésnek ezek a nagyfokú különbségei, valamint az egyes fejlődési szakaszok kitolódásai nagyobb részt a hullámtér mikroklimájának következményei.

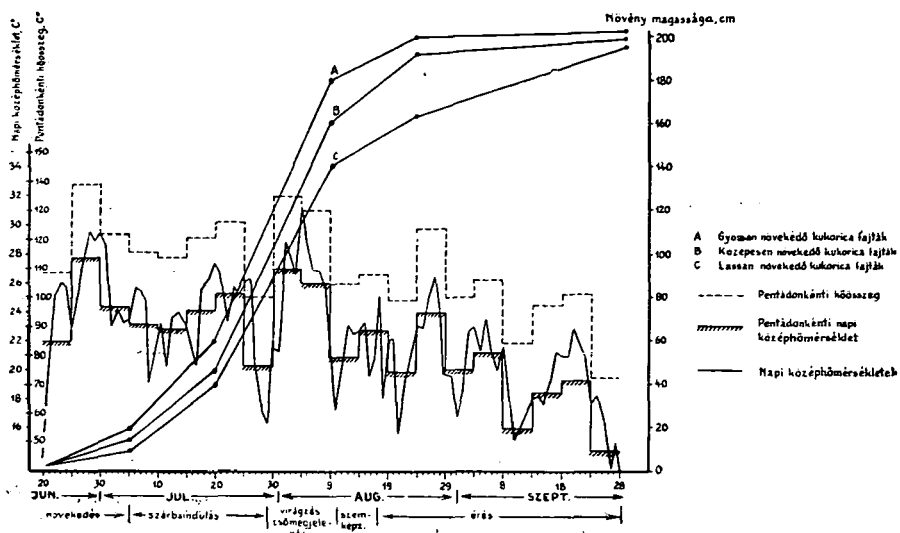
### Hőmérsékleti tényezők hatása a növényfejlődésre

A növény fejlődésében a hőmérséklet igen fontos tényező. A vizsgált időszakban a hőmérséklet alakulását és hatásait a 2. ábra szemlélteti.

A grafikonon a pentádonkénti hőösszegeket a napi középhőmérséklet pentádjait és a napi középhőmérsékletet tünteti fel abból a célból, hogy az egyes kukoricafajták növekedésénél a hőmérsékleti hatásokat részletesen megismerhessük. A vizsgált időben gyakran szélsőséges hőmérsékleti ingadozást tapasztaltunk.

taltunk, azonban ez a növény fejlődését kevésbé gátolta, mivel a hőmérséklet a kukorica hőigényének alsó határa felett alakult. A periódus első felében gyakran szubtrópusi hőmérsékleti viszonyok voltak, amelyek kedvezően hatottak a növény növekedésére. A hőmérséklettel korrelációban az egyes fajták fejlődésénél az alábbiak voltak megfigyelhetők.

### ÖSSZEFÜGGÉS A KUKORICA NÖVEKEDÉSE ÉS A HŐMÉRSÉKLET ALAKULÁSA KÖZÖTT A KELÉSI IDŐSZAKTÓL A BEÉRÉSIG



2. ábra

#### 1. A növekedéstől a címerhányásig:

A) Gyorsan növekedő fajták:  
„Szentirmai korai”,  
„Martonvásári 1”,  
„Martonvásári 48”,  
„Szarvasi 1”,  
„Schindelmeier”.

B) Közepesen növekedő fajták:  
„Szegedi 71”,  
„Wir 156”,  
„Martonvásári 40”,  
„Martonvásári 5”,  
„Szegedi 74”.

C) Gyengén növekedő fajták:  
„Szarvasi 2”,  
„Wir 267”,  
„Mazsola”.

## 2. A címerhányás, csösképződés időszaka:

- A) Gyorsan növekedő fajták:  
 „Szegedi 71”,  
 „Szarvasi 2”,  
 „Wir 267”,  
 „Martonvásári 48”.
- B) Közepesen növekedő fajták:  
 „Wir 156”,  
 „Martonvásári 40”,  
 „Martonvásári 5”,  
 „Szegedi 74”.
- C) Gyengén növekedő fajták:  
 „Szentirmai korai”,  
 „Szarvasi 1”,  
 „Schindelmeyer”,  
 „Mazsola”.

A táblázat és a grafikon alapján megállapítható, hogy a növekedési időszakban a hőmérséklet időbeni eloszlásában egy-egy hűvösebb ciklus iktatózott, amely az egyes fajták fejlődésére közvetlenül hatott. Amíg tehát a hőösszeg kedvező, addig az egyes periódusok erősebb lehűlése már kedvezőtlen a növény fejlődésére. Ez a hatás az egyéb természeti tényezők mellett az érzékenyebb fajták növekedésére erősebben kihatott.

A kísérlet során természetesen fajták közül legkorábban a „Szentirmai” fajta kelt ki és sorolt be. A hullámtéren a rövidebb tenyészidőszak mellett még e korábban érő fajta is az első naptól a beérésig a kukorica hőigényéhez szükséges hőösszeget (2,200 C°) megkapta, sőt az egyes fejlődési szakaszaiban is kedvező hőeloszlásban részesült.

### A hőösszeg értéke az egyes fejlődési szakaszokban:

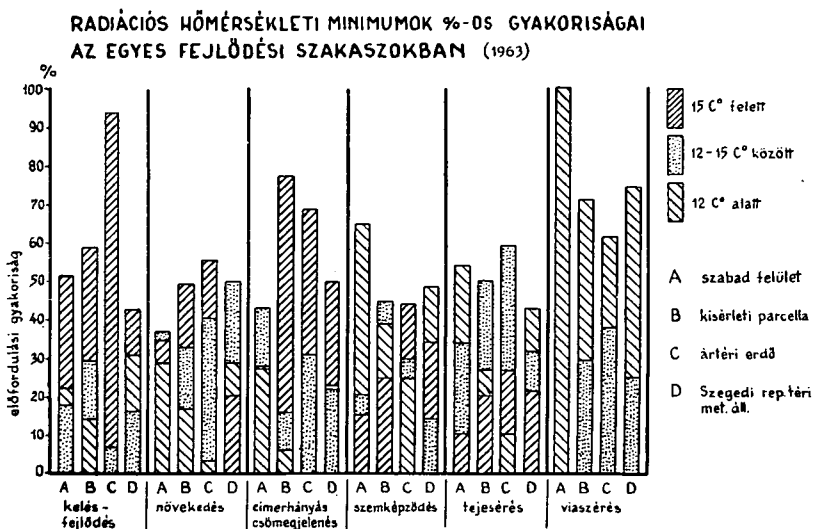
1. Kelés és fejlődés időszaka	(VI. 18—VII. 5)	380 C°
2. Növekedés időszaka	(VII. 5—VII. 29)	560 „
3. Címerhányás, csösmegjelenés időszaka	(VII. 29—VIII. 10)	290 „
4. Szemképződés időszaka	(VIII. 10—VIII. 30)	460 „
5. Tejes érés időszaka	(VIII. 30—IX. 16)	340 „
6. Viasz érés időszaka	(IX. 16—IX. 24)	182 „

Az egyes fajták növekedése a kedvező hőösszegek ellenére különböző mértékű volt. Így pl. a növekedés időszakában a címerhányásig (VII. 5—VII. 29) az 560 C°-os hőösszeg mellett a „Szentirmai korai” és a „Szarvasi 2” fajta között (a közel azonos kelési idő ellenére) 60 cm, a „Szarvasi 1” és a „Szarvasi 2” fajták között 70 cm-es növekedési különbség volt. Ehhez hasonló különbségek fordultak elő a címerhányás és a csösmegjelenés időszakában is, amikor a rövidebb periódus (VII. 29—VIII. 10) és kisebb hőösszeg mellett, az eddig gyengén fejlődő „Szarvasi 2” fajta, behozta a növekedése lemaradását (12 nap alatt 1 m-t nőtt a növény). Ezek a jelenségek arra mutatnak, hogy a vegetációs időtartam hőösszege mellett a hőmérséklet alakulását és eloszlását is részletesen meg kell vizsgálni a növény fejlődésének ismeretéhez.

Amint az a 2. ábra alapján megállapítható, az egyes fejlődési szakaszokban, a hőmérséklet (napi középhőmérséklet) igen változatosan alakult. A kedvező hőösszegek mellett, számolnunk kell a növény fejlődését gátló hőmérsék-

leti hatásokkal is. A vizsgálatok alapján ezzel kapcsolatban a radiációs hőmérsékleti minimumok %-os előfordulási gyakoriságát vizsgáltuk meg (3. ábra).

Az ábra szerint a hullámtéri szabad felszínen („A” állomás) a Szegedi Repülőtérhez viszonyítva gyakrabban fordul elő alacsonyabb hőmérséklet. Ez azzal magyarázható, hogy a hullámtér tisztása az erdő- és a gátvédelem kö-



3. ábra

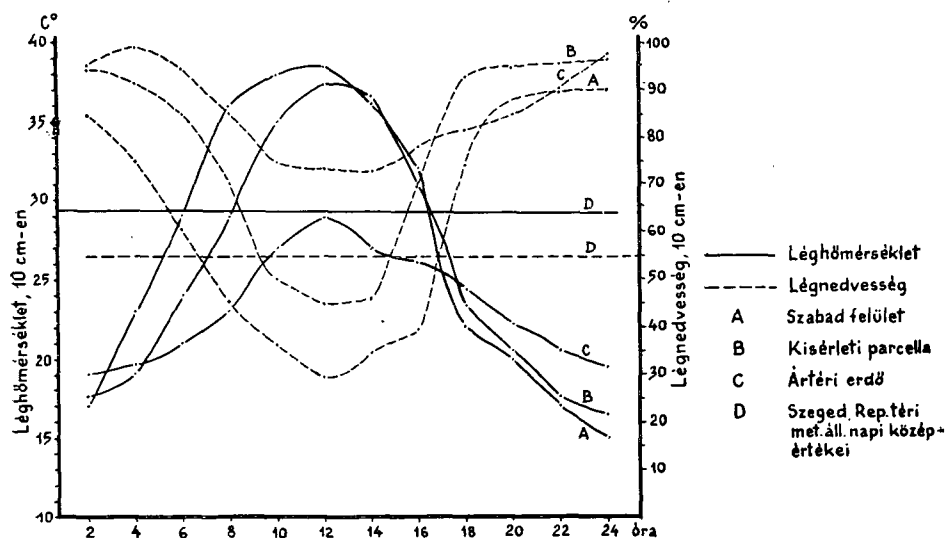
vetkeztében szélárnyékban van. A szélárnyékos szabad felszín derült időjárás esetén erősebben hűl le, mint a szélárnyékmentes felszín, ahol a levegő akadálytalanul kering. Az alacsonyabb hőmérséklet gyakoriságára továbbá jelentős még a tisztásokat körülvevő hullámtéri erdőállomány is, ami a környezeti kölcsönhatás során hozzájárul a szabad felszín alacsonyabb hőmérsékletéhez. Véleményünk szerint ezek a tisztások az éjszakai lehűlésekkor olyanok, mint a térszíni mélyedések, ahol a hideg levegő a besugárzás megszűnésével felgyülemlik. Ez különösen az erdő lombzáródása után tapasztalható, amikor a lombfelületről a hidegebb légtömeg a tisztásokra lefolyik. Ilyenkor a kisugárzás következtében a lombfelszín a talaj felszínénél is jobban lehűl, s a képződött hideg levegő nagyobb súlyánál fogva, a lombsátor védelme következtében nagyobb mértékben az erdőközi tisztásra folyik le és ott halmozódik fel.

Mivel kísérleti parcellánk is egy ilyen tisztás volt, feltételezhető, hogy ez a hatás is hozzájárult a lehűlés mértékéhez és annak gyakoriságához. A hűvösebb helyzet viszont a kukoricaállomány fejlődését késleltet. Ezzel kapcsolatban rá kell mutatnunk, hogy később a vizsgált területen a kísérleti állomány növekedésével a hideg levegő felhalmozódása nem következik be, a kukorica állománya ezt megakadályozza. Az ártéri szabadfelszínekkel szemben tehát itt állományklíma alakul ki, ahol az éjszakai kisugárzáskor (a kukorica között) a lehűlés mértéke és ezek gyakorisága jelentősen lecsökkent. Pl. növekedéskor a 12°C alatti radiációs érték a Repülőtér és az „A” állomáson meg-



egyező %-ot ért el, ezzel szemben a kukoricaállományban („B” állomás) már majdnem a felére csökken a  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$  alatti hőmérsékleti esetek száma, nem is szólva az ártéri erdőállományról („C” állomás), ahol az erdő lombozata alatt csak elvétve fordult elő  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál alacsonyabb hőmérséklet. Ez azt igazolja, hogy az ártéri szabadterület a növényborítás következtében, ill. a növény növekedésével a lehűlés időtartamában hőmérsékletileg kiegyenlítettebb, kedvezőbb helyzetbe kerül. Míg a kelés és a sorolás idején, a hőmérséklet napi eloszlása szélsőségesebb, gyakoribb az erősebb kisugárzás és az alacsony hőmérséklet, addig az állomány kifejlődésével, az állományklíma létrejöttével a hőmérséklet kedvezőbben alakul. A hullámtéren ezáltal egy sajátos mikroklima alakul ki, ahol a környezet hatását is figyelembe véve a növény fejlődését gyorsító és lassító mikroéghajlati változások következnek be. Erre vonatkozóan a 4., 5., 6. ábra nyújt felvilágosítást:

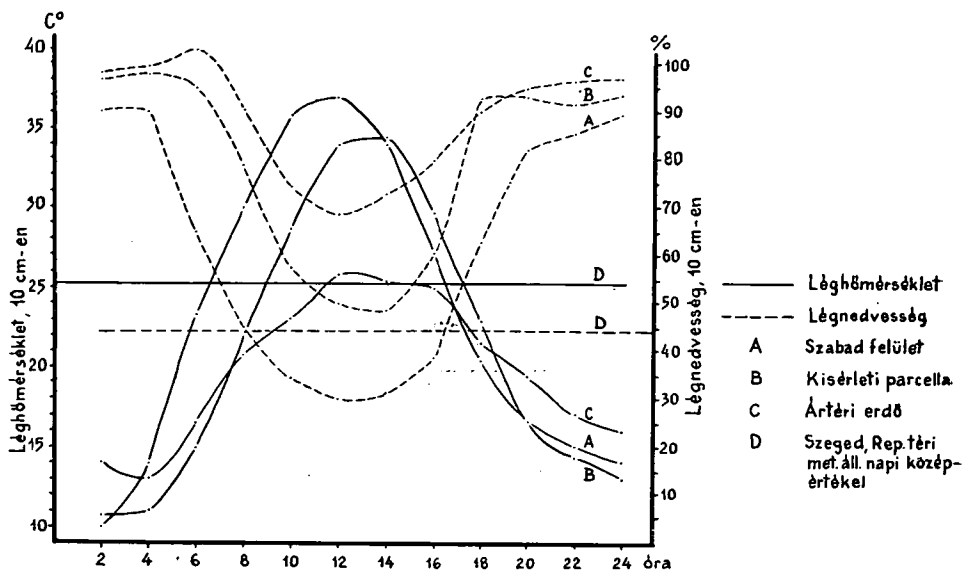
A HŐMÉRSÉKLET ÉS A LÉGNEDVESSÉG ALAKULÁS A KELES ÉS A NÖVEKEDÉS ELSŐ IDŐSZAKÁBAN (VI.30) DERÜLT IDŐJÁRÁSKOR



4. ábra

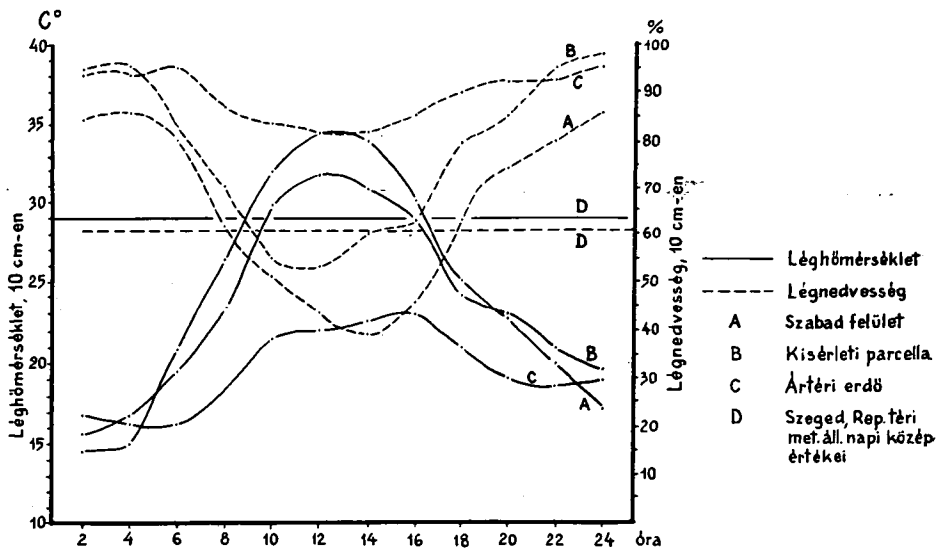
A mikroklima szempontjából különösen a légnedvesség alakulásánál tapasztalunk jelentős eltérést, ugyanis a szabadterülethez viszonyítva a légnedvesség a növényállomány között  $10\text{--}15\%$ -kal is magasabb. A hőmérséklet eloszlásánál már korántsem tapasztalható hasonló nagyságú eltérés, azonban az kimutatható, hogy az állomány zártsága a talajközeli légterben nappal alacsonyabb hőmérsékletre vezet. A vizsgálat alatt erősebb hőcsökkenés csak rövid ideig és kevés esetben fordult elő. Ez is többnyire olyan időszakban történt, amikor már a kukorica olyan állományklímával rendelkezett, amely a hőmérsékleti szélsőséget nagymértékben csökkentette. Ez a hőmérsékleti alakulás nagyban hozzájárult az 1963. évi kísérlet sikeréhez. Valamennyi fajta esetében végeredményben kedvező hőmérséklet alakulásról számolhatunk be.

A HŐMÉRSÉKLET ÉS A LÉGNEDEVSSÉG ALAKULÁS A NÖVEKEDEÉS MÁSODIK IDŐSZAKÁBAN (VII.7) DERÜLT IDŐJÁRÁSKOR



5. ábra

A HŐMÉRSÉKLET ÉS A LÉGNEDEVSSÉG ALAKULÁSA A CIMERHÁNYÁS IDŐSZAKÁBAN (VIII.1) DERÜLT IDŐJÁRÁSKOR

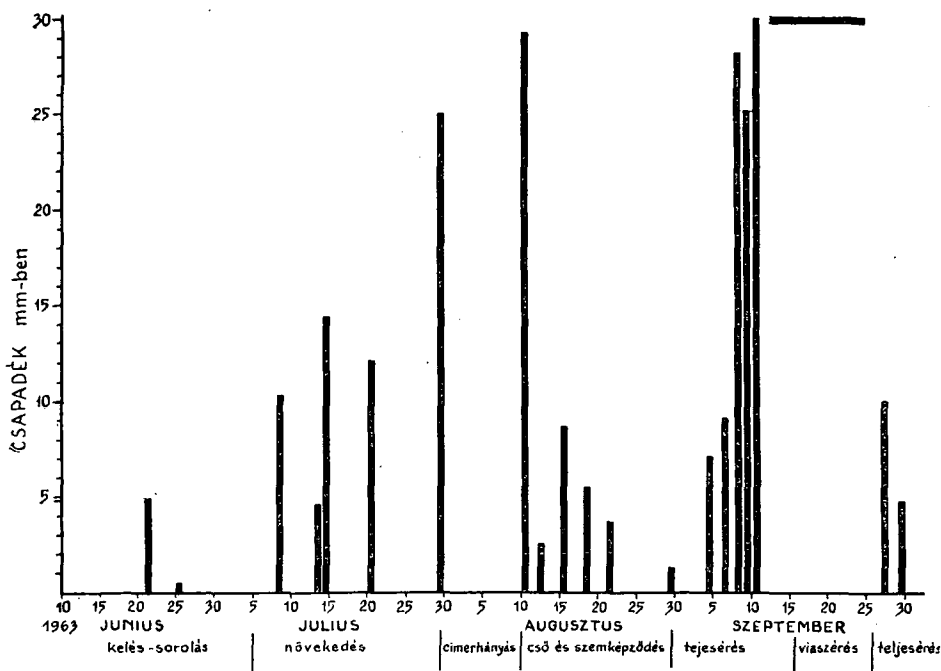


6. ábra

## A csapadék és a légnedvesség alakulása a vizsgált időszakban

A vetés és a kelés időszakától eltekintve a csapadék időbeni eloszlása az egyes fejlődési szakaszok alatt kedvezőnek mondható. A vizsgálat alatt a kísérleti területen összesen 228 mm csapadék volt. Különösen kihangsúlyozható az, hogy a vizsgált időszakban a csapadék eloszlása a kukorica igényének megfelelően alakult. (7. ábra.) Így pl. a növekedés időszakában a tenyészidő csapa-

### A CSAPADÉK MENNYISÉGE ÉS ELOSZLÁSA A VIZSGÁLT TERÜLETEN



7. ábra

dék összegének kb. 28,0%-a, a virágzás, címerhányáskor 0,0%-a, cső- és szemképződéskor 21%, tejes érés idején 51%-a, viaszérés idején 0,0%-a hullott le. Ez a kedvező csapadékeloszlás a növény fejlődését és a termés mennyiségét nagymértékben fokozta. A növény virágzásakor (címerhányás) és viaszérés idején csapadéktelen száraz periódus, s a növekedés, a cső- és szemképződéskor pedig csapadékos periódus volt. Ez kétségtelenül a növény fejlődését, a termés alakulását jelentősen befolyásolta.

A vizsgált időtartam kedvező csapadékeloszlása azonban még nem jelenti azt, hogy a lehullott mennyiség a kukorica igényeit ki is elégítette, mivel a párolgás mennyisége a nyári hónapokban jóval meghaladja a lehullott csapadékmennyiséget. A hullámtéren az inproduktív párolgási viszonyok következ-

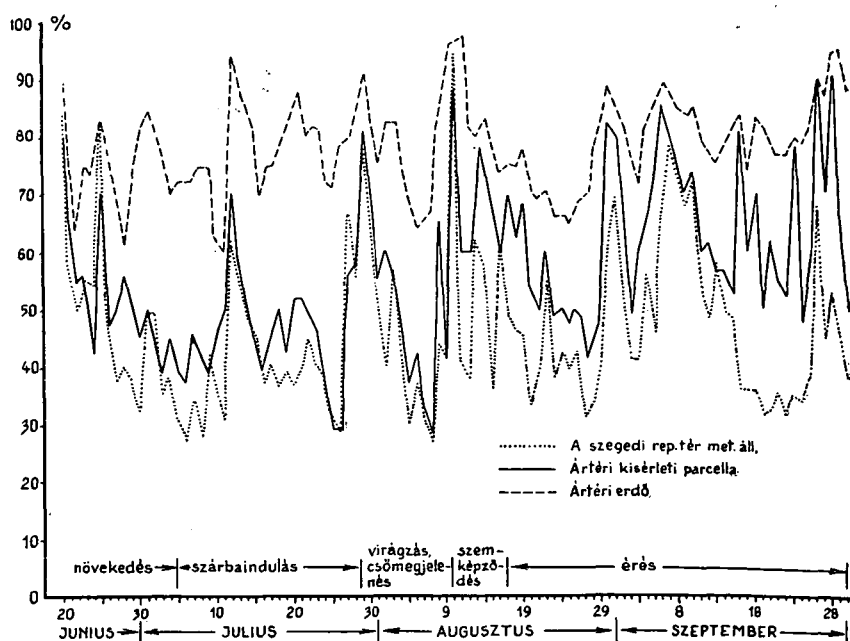
tében az elpárolgás számított értéke és a lehullott csapadékmennyiség közötti különbség:

júniusban 15–20 mm,  
júliusban 25–30 mm,  
augusztusban 15–20 mm.

Ez azt jelenti, hogy a lehullott csapadékot, amely a kísérlet során kedvező eloszlásban jelentkezett, mennyiségileg nem tarthatjuk elegendőnek.

A kukorica növekedésénél, fejlődésénél, mivel nem mutatható ki a csapadék hiányának hatása, feltehető a kérdés, honnan és miből kapta a növény a fejlődéséhez szükséges nedvességet? Az ártéri kísérlet alapján kimutatható volt, hogy az ártéri iszap kiváló vízgazdálkodása mellett, a hullámtér légnedvességi viszonyai azok, amelyek a feltett kérdésre választ adnak. Véleményünk szerint az eddig jellemzett meteorológiai tényezők közül a hullámtér légnedvessége legkedvezőbb tényezőnek számít. A Tisza hullámtérén a nyári időszak száraz periódusaiban is magas a légnedvesség az ártéren kívüli területekhez viszonyítva (8. ábra).

### A RELATIV LÉGNEDVESSÉG ALAKULÁSA 14 ÓRAKOR



8. ábra

A levegő nedvessége a hullámtéren különösen szárazabb időjáráskor lényegesen eltér a szabad területekhez viszonyítva. A 14 órás értékek alapján (amely megközelítőleg a légnedvesség minimumát jelenti) megállapítható, hogy a hullámtér nedvességi viszonya általában 10–15%-kal magasabb, mint az ártéren kívüli területeken. Ez a különbség a hullámtér különböző aspektusa

hő- és nedvességgazdálkodása eredménye. Legjelentősebb felületnek számítható-e tekintetben a nedves aljzatú ártéri erdő, ahol a talajközeli levegő relatív nedvessége a legszárazabb időjárás alkalmával is 60%-nál nem kisebb. Úgyszintén a kukoricaállomány fejlődésével, az állományklímában is növekedik a légnedvesség értéke, míg a növény növekedésének kezdeti időszakában a relatív nedvesség napi alakulása a hullámtér szabad felszínével egyezik meg, addig a növény növekedésével az állományon belül magasabb a légnedvesség. A hullámtéren nemcsak relatív, hanem abszolút értelemben is nagyobb a levegő nedvességtartalom. Ez a körülmény oda vezet, hogy itt a kisebb hőmérséklet csökkenése is kondenzációval jár. A vizsgálatok során megfigyelhető volt, hogy a hullámtéren a nappal és éjszaka változásával (derült időjárás esetén) mikrocspadékképződés megy végbe. Ez a már kikelt kukoricánövényre igen kedvező, a növény a jelentős vízszükségletét ezúton is fedezni tudja. Megállapítható volt, hogy a kondenzáció (mikrocspadék képződés) aránylag magas hőmérséklet mellett is végbemegy, általában már 15–18 C° között is tapasztaltunk harmatképződést. Figyelembe véve a hőmérsékleti értéket, az ilyen körülmény a kukoricára egyáltalán nem mondható kedvezőtlennek.

A hullámtéren a nedvességi viszonyok igen gyors fejlődésre serkentették a kísérleti állományt, bár eltolódások tapasztalhatók az egyes fajták között, mégis az állapítható meg, hogy a hullámtér természeti adottságában a nedvességi viszonyok elsődlegesen kihangsúlyozhatók a termesztés feltételeinél.

A 13 kukoricafajta kísérlet végeredményben azzal zárható le, hogy 1963-ban a hullámtéri kísérletekkel sikerült kiválasztani azokat a fajtákat, amelyek ártéri viszonyok között jól fejlődnek, s amelyek rövid tenyészidő alatt beérnek. Itt a tenyészidőszak valamennyi fajtánál a kedvezőbb természeti adottságok hatására 106–120 nap között alakult, tehát a szántóföldi termesztéshez (hullámtéren kívüli terület) viszonyítva a BERÉNYI által meghatározott tenyészidő alsó határánál is rövidebb volt a kukorica beérése. Az alábbiakban az egyes kukoricafajtákat beérési sorrendben tüntetjük fel.

„Szentirmai korai”	(VI. 10—IX. 24)	106 nap
„Szarvasi 2”	(VI. 10—IX. 30)	112 „
„Martonvásári 40”	(VI. 10—IX. 30)	112 „
„Schindelmeier”	(VI. 10—IX. 30)	112 „
„Mazsola”	(VI. 10—IX. 30)	112 „
„Martonvásári 5”	(VI. 10—X. 2)	114 „
„Szegedi 74”	(VI. 10—X. 4)	116 „
„Szegedi 71”	(VI. 10—X. 8)	120 „
„Martonvásári 1”	(VI. 10—X. 8)	120 „
„Martonvásári 48”	(VI. 10—X. 8)	120 „
„Wir 267”	(VI. 10—X. 8)	120 „
„Szarvasi 1”	(VI. 10—X. 9)	121 „
„Wir 156”	(VI. 10—X. 14)	126 „

A beérési időkből arra következtethetünk, hogy az egyes kukoricafajtáknál a kelési idő különbségei a korai érést illetően nem jelentkezik, viszont az is tapasztalható, egyes fajták esetén, hogy a korábban kelő fajták beérési ideje későbbre tolódik. A hullámtéri vizsgálat eredménye alapján valamennyi fajta esetében javasolható a nagyüzemi termesztés, ugyanis a beérés ideje szeptember vége, október elejére esik, amely megegyezik az Alföld északi területein bekövetkezett érési idővel. Figyelembe véve azonban az ártéri viszonyokat,

a szeptember végi, októberi esőzéseket, a hűvös őszi időjárást (koraőszi fagyok) leggazdaságosabbnak mutatkozik a „Szentirmai korai”, a „Szarvasi 2”, a „Martonvásári 40”, „Schindelmeier”, valamint a „Martonvásári 5” termesztése. A felsorolt fajták a hullámtér klímája és az egyéb természeti adottságok hatására kiváló fejlődést mutattak.

Összefoglalva, a hullámtér olyan természetföldrajzi adottságokkal rendelkezik, hogy azt a mezőgazdasági termesztés igen hasznosan tudja értékesíteni kukoricatermesztéssel nagyüzemi szinten is.

#### IRODALOM

- [1] AUJESZKI—BERÉNYI—BÉLL: Mezőgazdasági meteorológia. Budapest. Akadémiai Kiadó.
- [2] ANDÓ M.: Mikroklamatikus sajátosságok a Tisza-ártér déli szakaszán. Földrajzi Értesítő, Budapest, 1959.
- [3] BACSÓ N.: Magyarország éghajlata. Budapest. Akadémiai Kiadó.
- [4] BACSÓ N.: Bevezetés az agrometeorológiába. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1958.
- [5] KVASSAY J.: A csekély esésű folyók szabályozásának alapelvei, különös tekintettel a Tiszára. Budapest, 1889.
- [6] KÁROLYI Z.: A Tisza mederváltozásai. Budapest, 1960.

## ДАННЫЕ К ЭКОНОМИЧЕСКОМУ ПОЛЬЗОВАНИЮ ЗАЛИВНОЙ ОБЛАСТИ ТИСЫ

*М. Андо и Я. Иванч*

Заливные области, возникшие с регулировкой реки, значительную территорию образуют. Искусственный уход заливной области регламентируется чрезвычайным указом. По указам свободные территории мимо лесов надо подвергать сельскохозяйственной обработке. На этих областях надо культивировать такие растения, которые и после спуска „водопольной поры“ вызревают. В 1963 экономическом году авторы исследовали производства 13 вида кукурузы: „Сентирмаи-раний“, „Сегеди 71“, Вир 156“, „Мартонвашари 5“, „Сарваши 2“, „Сегеди 74“, „Вир 267“, „Мартондвашари 1“, „Мартонвашари 48“, „Сарваши 1“, „Шиндермейер“, „мажола“ цель исследования узнать как влияют на развитие кукурузы климатические отношения и другие естественные обстоятельства поймы.

Дальше авторы рассматривали количественный, качественный урожай. Одновременно авторы сделали микроклиматические наблюдения. Микроклимат рассматривали не только на опытном участке, но и на свободной среде, насаждение кукурузой и лесу поймы. Данные станции микроклимата сравнивали с данными метеорологической станции Сегедского Аэропорта и так получили более точные знания о климатическом различии области:

1. Учитывая настоящий период вегетационного времени образование температуры оказалось очень благоприятным для развития кукурузы. Температура заливной области не имеет такой сильный характер крайности как температура территории находящейся ввне поймы.

2. На заливной области вследствие хозяйничания теплоты и влаги различных аспектов засуха не известна. И в случае милых осадков хорошо развивается растение.

3. В взаимодействии отдельных микроклиматов часто бывает образование микроосадков, появляющихся в виде росы.

4. Образование роса и при охлаждении, сравнительно высокой температуре (15 (15-15 C.) произойдет. Это одновременно значит абсолютную и релятивную влажность воздуха поймы.

5. В слое атмосферы близко к заливной области\* вследствие высокой температуры и большой влажности воздуха и микроклимате часто бывает климат субтропического характера, который большое влияние оказывает на развитие кукурузы.

6. На основе дозревания из рассмотренных 13 видов для производства на заливной области самыми пригодными оказываются „Сентирмаи-раний“, „Сарваши 2“, „мартонвашари 40“, Шинделмейер“ и „мартонвашари 5“.

## EIN BEITRAG ZUR WIRTSCHAFTLICHEN NUTZBARMACHUNG DES INUNDATIONSRAUMES DER TISZA

Von

*M. Andó und J. Ivanics*

Die anlässlich der Flussregulierung ausgebildeten Wellenräume nehmen beträchtliche Gebiete ein. Die künstliche Instandhaltung des Wellenraumes ist durch gesetzliche Verordnungen geregelt. Im Sinne dieser Verordnung müssen die neben den Waldbeständen befindlichen freien Gebiete landwirtschaftlich bearbeitet werden. An diesen Stellen müssen Pflanzen

gezüchtet werden, die auch nach dem Abfluss des „grünen Hochwassers“ ihre Reife erreichen. Im Wirtschaftsjahr 1963 haben wir Züchtungsversuche mit 13 Maissorten vorgenommen: „Frühe Szentirmaer Sorte“, „Szegeder 71“, „Wir 156“, „Mártonvásárer 40“, „Wir 267“, „Mártonvásárer 1“, „Mártonvásárer 48“, „Szarvase 1“, „Schindermeier“, „Mazola“. Zweck der Versuche war, zu ermitteln, wie die Klimaverhältnisse und andere Naturgegebenheiten des Wellenraumes die Entwicklung des Maises beeinflussen. Ferner wurde untersucht, welche Sorte am frühesten reift bzw. sich qualitativ und quantitativ am ertragreichsten erweist. Parallel mit den Art-Untersuchungen wurden auch mikroklimatische Beobachtungen angestellt, die sich nicht nur auf die Versuchspartzen beschränkten, sondern auch auf die unkrautfreie Fläche der freien Umgebung, auf die Maisbestände und die Inundationswälder ausgedehnt wurden. Die Daten der Mikroklimastationen wurden mit denen der meteorologischen Station des Szegeder Flugplatzes verglichen, wodurch wir in den Besitz genauerer Kenntnisse bzgl. der Witterungsunterschiede des Gebietes gelangten.

1. In Anbetracht der gegenwärtigen Periode der Vegetationsphase ist die Gestaltung der Temperatur für die Entwicklung des Maises eine sehr günstige, sie ist weniger extrem als in den ausserhalb des Inundationsraumes gelegenen Gebieten.

2. Im Inundationsraum ist infolge des Wärme- und Feuchtigkeitshaushaltes der verschiedenen Aspekte die Dürre unbekannt, die Pflanzen zeigen auch bei geringen Niederschlagsmengen eine gute Entwicklung.

3. Die Wechselwirkungen der einzelnen Mikroklimata führen zu häufiger Mikroniederschlagsbildung, die in Gestalt von Tau ihren Ausdruck findet.

4. Die Taubildung erfolgt auch bei relativ hohen Temperaturen (15–18 °C) anlässlich der Abkühlung. Dies bedeutet gleichzeitig die hohe absolute und relative Feuchtigkeit der Luft im Inundationsraum.

5. In den bodennahen Luftschichten des Wellenraumes bringen die hohen Temperaturen infolge der grossen Luftfeuchtigkeit im Mikroklima häufig subtropische Verhältnisse zustande, die sich auf die Entwicklung des Maises sehr günstig auswirken.

6. Auf Grund der Reifung haben sich von den 13 untersuchten Sorten für die Züchtung im Inundationsraum die „frühe Szentirmaer Sorte“, die „Szarvase 2“ (für Futterzwecke), „Mártonvásárer 40“, „Schindermeier“, „Mártonvásárer 5“ als am geeignetesten erwiesen.